

# ВЛИЯНИЕ СТАРЕНИЯ УЗЛОВ В ЛОКАЛЬНО-МИРОВЫЕ СЕТЯХ С КОНКУРЕНЦИЕЙ

Гаджиев Б.Р., Прогулова Т.Б., Щетинина Д.П.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»  
Россия, 141980, г. Дубна Московской области, ул. Университетская, 19  
Тел.: (49621) 2-24-78, e-mail: gadjiev@uni-dubna.ru

В данной работе представлена модель локально-мировой сети с конкуренцией и старением, являющейся обобщением модели растущей локально-мировой сети [1], основанной на модели Барабаси — Альберт. Отличие данной модели заключается в том, что на каждом временном шаге новой вершине приписывается значение фитнес-параметра  $\eta$  и фиксируется возраст каждой вершины. Вероятность связывания некоторого узла  $i$  локального мира с новым узлом равна

$$P_{local}(i) = \frac{M}{m_0 + t} \frac{k_i \eta_i (t-i)^{-\alpha}}{\sum_{j \in local} k_j \eta_j (t-j)^{-\alpha}}.$$
 На основе описанного алгоритма были

сгенерированы локально-мировые растущие сети и сети с конкуренцией и старением для различных значений размера локального мира  $M$ , равномерного и степенного распределений фитнес-параметра. Были построены зависимости распределения степеней  $p(k)$  и средней степени ближайших соседей вершины от ее степени  $\bar{K}_m(k)$ .

Исследования локально-мировой сети показало, что изменение функции распределения фитнес-параметра существенно изменяет топологию сетей, а также при изменении размера локального мира  $M$  происходит переход в характере корреляции сети от ассортативного к некоррелированному. Также было изучено влияние эффекта старения узлов на топологические свойства этой сети и показано, что с ростом показателя старения характер корреляции сети также меняется от ассортативного к некоррелированному. Для локально-мировых сетей с конкуренцией независимо от формы распределения фитнес-параметров, форма зависимости  $K_m(k)$  показывает, что с изменением размера локального мира происходит переход в характере корреляции сети от ассортативного к некоррелированному и далее к дисассортативному. Однако в сетях с конкуренцией с ростом показателя старения возможен переход от коррелированной сети к некоррелированной. Кроме этого, с ростом показателя старения топология сети меняется от степенной к экспоненциальной.

Исследование локально-мировых сетей с конкуренцией и старением показало, что с увеличением показателя старения  $\alpha$  происходит увеличение порога устойчивости сети по отношению к направленным атакам, что связано как с изменением топологии, так и характера корреляций.

## Литература

1. Li X., Chen G. A local-world evolving network model // *Physica A* **328**, 2003. P. 274.